

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-55232

(43)公開日 平成8年(1996)2月27日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 11/80				
H 0 4 N 1/387		9365-5H	G 0 6 F 15/ 62	3 2 2 C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-176161

(22)出願日 平成7年(1995)7月12日

(31)優先権主張番号 2 7 8 7 9 0

(32)優先日 1994年7月22日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー
アメリカ合衆国, ニューヨーク14650, ロ
チェスター, ステイト ストリート343

(72)発明者 アンソニー ジェイ レオーネ
アメリカ合衆国 ニューヨーク 14534
ビッツフォード イースト・パーク・ロー
ド 34

(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

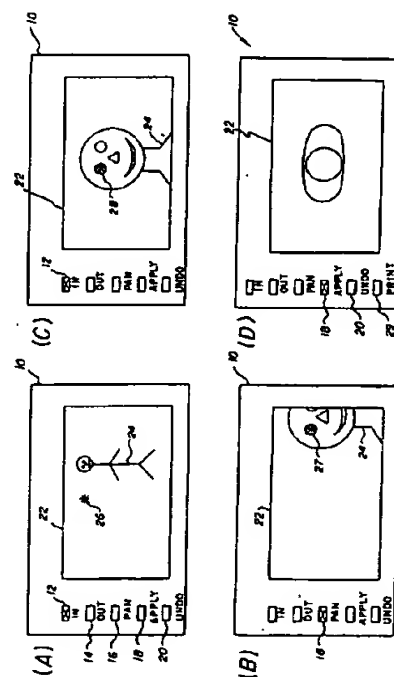
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 窓を用いてデジタル画像の配置された区域に機能を適用する方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 どのようにしてコンピュータアプリケーションが作動するかについてのいかなる知識も必要とせずユーザーがアーティファクト除去機能を画像に適用することを許容する画像処理システムを提供する。

【解決手段】 そのシステムはユーザーが写真家から供された写真又はネガ画像の局所的な領域に対して画像処理機能を適用することを許容する。画像は接触感応ディスプレイ上に表示され、ユーザーはディスプレイに接触することにより窓を操作して処理すべき領域を割り当てるために画像の特定の部分にパンし、それをズームイン、ズームアウトしうる。オペレーターは除去すべきアーティファクトが位置する場所を正確に指示でき、処理される予定の画像の領域を正確に知りうる。窓内のユーザーにより見られる画像の部分のみがユーザーが画像に適用されるべきである機能を示したときに処理される。即ち、ユーザーが見るものが処理されるものである。処理された画像はプリント又はそうでなければ焼き増しされる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 a. 機能が画像の一部分を表示するディスプレイ上に固定された画素の大きさの窓内に適用される画像の領域の中心点を指定し；
 b. 指定された中心点に応じて画像上の可変画素大のビューポートを調節し；
 c. 窓内のビューポートにより指定された画像の一部分を表示し；
 d. ビューポートにより画成された窓内で可視である画像の一部分に機能を適用する；
 各段階からなる画像に機能を適用する方法。

【請求項2】 画像の一部分を表示する固定された画素大の窓を含み、使用者が機能が適用されるべき領域を示すよう接触するタッチスクリーンディスプレイと；ディスプレイに接続され、画像を記憶し、窓に対応した可変の大きさのビューポートを有するコンピュータと；からなり、該機能はビューポートにより画成された画像の一部分に適用され、使用者の接触により示されたものとして窓内で可視である装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は使用者により選択されたデジタル画像の区域に機能を適用するシステムに関し、より詳細には使用者にデジタル画像に適用された窓を制御させ、その窓により割り当てられた画像の部分にアーティファクト除去機能を適用させるシステムに関し、ここで窓はディスプレイを接触することにより画像内で動き回ることが可能で、使用者が所望の画像の部分上で「ズーム」しえ、それにより処理すべき画像の部分を使用者に明確に識別させうる。

【0002】

【従来の技術】 簡単で安価なカメラを用いているアマチュア写真家は追加のコピーを得たい又は引伸ばしたいと思う写真をしばしば持っている。写真家は時々ネガを間違った場所に置きそれで元のプリントのみしか得られないことがある。このような状況では元のプリントは写真に取られ、又は他の方法で取り込まなければならない。この取り込みは化学的又はデジタル的になされる。これらの写真は対象の目がその中に赤い点を有するように現れる「赤目」と呼ばれる現象のような元の画像取り込み欠陥と同様に取扱により生じた傷、ほこり、他の欠陥を含みうる。そのような欠陥は画像が引き伸ばされた時に特に顕著に現れる。これとおなじ問題は元のネガが写真家により保有され焼増し又は引伸ばしに用いられる時にも生ずる。

【0003】 アマチュア写真家により高品質の焼き増し(reproduction)を提供するために地域のプリントショップのオペレーターはアーティファクト(赤目、ごみ等々)を有する画像の局所領域をより容易かつ迅速に識別し、それからそのオペレーターにより特

2

定された領域のみに補正を加えることができる必要がある。

【0004】 補正機能の限定された適用は、その機能がアーティファクトを検出し除去することにより積極的であればあるほどそれは誤った検出及び失敗(誤った補正)をしがちであるというそのような画像処理補正機能の性質により必要とされる。この問題に対する解決策はオペレーターが正確に識別し、それに続いてデジタル画像の配置された領域に対して機能を拘束するようにさせることを許容するユーザーインターフェイス技術を用いることである。

【0005】 拘束技術はグラフィカルユーザーインターフェイス、ウィンドウシステム、ポインティング装置(コンピュータマウス、ペン等々)の使用を介してコンピュータ上で実施されてきた。典型的にはポイント型の位置表示器はオペレーターにアプリケーションがオペレーターが指示していると「考える」ところをオペレーターに示すようコンピュータスクリーン上に表示される。ここからアプリケーションは配置された領域に適用される。しかしながらアプリケーションは位置表示器(十字線)を囲む領域の大きさをまた知っていなければならない。これは典型的にはブラシの大きさ及び/又は形状を選択すること又は問題の領域を囲む境界を描くことによりなされる。しかしながらこれらの広く用いられている技術は全てコンピュータ操作及びアプリケーションインターフェイスの基礎的な知識を必要とする。更にまたユーザーは位置表示器のみの区域の大きさを見ない。

【0006】 プロフェッショナルイメージプレミアシステム及びコンシューマーイメージクリエイティブソフトウェアはイーストマンコダック社の二つの例である。最初のシステムはデジタル画像アプリケーションの分野での高度に熟練したオペレーターに対して意図されている。二番目のシステムは熟練したコンピュータオペレーターにより用いられることを意図されたソフトウェアパッケージである。しかしながらユーザーインターフェイスは上記のコンピュータアプリケーション知識のあるレベルを想定している。

【0007】 必要とされているのはコンピュータアプリケーション知識のどんなレベルも要求されないシステムである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的はどのようにしてコンピュータアプリケーションが作動するかについてのいかなる知識も必要とせずユーザーがアーティファクト除去機能を画像に適用することを許容する画像処理システムを提供することにある。本発明の他の目的はユーザーがディスプレイ上で画像に触れることにより処理されるべき画像の一部分を識別することを許容するシステムを提供することにある。

【0009】 本発明のまた他の目的はユーザーに可視的

3

な画像の領域はアーティファクト処理機能が適用される領域であるシステムを提供することにある。本発明の付加的な目的は見るものが処理するものであるシステムを提供することにある。本発明の更なる目的は低コストのシステムを提供することにある。

【0010】本発明の更に他の目的は消費者のような訓練されていない未熟練のオペレーターにより操作されるシステムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的はユーザーが写真家から供された写真又はネガ画像を走査することを許容するシステムにより達成される。得られた画像は接触感応ディスプレイ上に表示される。ユーザーは窓を用いて処理すべき領域を割り当てるために画像の特定の部分にパンし、それをズームしうる。窓はなにが窓に含まれているかのみを示す。窓内のユーザーにより見られる画像の部分はユーザーが画像に適用されるべきである機能を示したときに処理される。いったん処理が完了すると補正された画像がプリントされるか又はそうでなければ焼き増しされる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に類似の部分は同じ番号で示す図を参照して本発明の構成及び動作の詳細から明らかになる本発明の他の目的及び利点ををより詳細に説明する。本発明は好ましくはイーストマンコダック社のイメージマジックプリントシステムで実施されるデジタルプリントシステム(DPS)用のユーザーインターフェイスの一部として実施される。DPSはコンピュータ又は現像・焼き付け・引き伸ばしの訓練を受けていない熟練していない小売店の店員により操作されるよう意図された写真焼き増し装置である。DPSは例えばアップルマッキントッシュ上で実行されるアドビフォトショップのようなコンピュータ上で実行される画像処理アプリケーションと同じデジタル画像処理機能の多くをなす。DPSはユーザーインターフェイスとしてタッチスクリーンオーバーレイを有する陰極線管球(CRT)ディスプレイを用いる。タッチスクリーンユーザーインターフェイスはオペレーターを助けるテキスト及びグラフィカルアイコンを表示するメカニズムを設ける。

【0013】本発明はCRT上に表示された画像(窓を付けられた)の部分はその配置された区域に適用された補正機能を有しうるデジタル画像がCRT上に表示され、該画像がパン及びズームされる技術を含む。表示中に画像を操作する処理はそのときに表示された区域の「知識」(窓の大きさ及び位置)を維持し、この情報を実際に補正又はアーティファクト除去機能をなす処理に供する。

【0014】本発明はユーザーがズーム及びパンする表示と対話するときに図1の(A)乃至(D)により図示されるようにCRT上でユーザーに表示画像10を提供

4

する。これらの図は典型的な対話中にユーザーが見るものの典型的な順序を示す。対応する図2の(A)乃至(D)には本発明が元の画像上のビューポートをどのようにして操作し、ユーザーがディスプレイで対話する時のそのディスプレイ上の窓との関係をどのようにして操作するのかわかる。

【0015】表示画像10(図1(A))はズームイン(IN)12、ズームアウト(OUT)14、パン(PAN)16、適用(APPLY)18、アンドウ(UNDO)20に対するタッチ制御「ボタン」を含む。これらの表示操作及び画像処理機能はディスプレイ窓22内に表示された画像上でなされる。図1の(A)で窓22はデジタル的に走査され対象24として人の絵を含む写真の完全な画像を示す。ユーザー(図示せず)は典型的にはほこりや「赤目」のようなアーティファクトに対して画像をチェックすることを望む。これをするためにユーザーは対象24の目又は画像内のほこりの点に対してズームイン及びパンする必要がある。図1の(A)にユーザーがズームイン制御12をすでに触れ、「*」により示される点26で画像に触れるのを示す。図2の(A)に表示された画像10を供するCRTディスプレイに接続されたコンピュータ内の元の画像の対応するデジタル表現30を示す。画像が最初にスキャナーからコンピュータ内にロードされたときに元画像32はビューポート34と同じ大きさであり、表示画像10はディスプレイ窓22内の元画像32全体を含む。

【0016】ズームイン及びタッチ動きの後に図1の(A)に示された動作は図1の(B)に示されるようにディスプレイ窓22が元画像の拡大され、シフトされた(パンされた)バージョンを描く。図示されているように図1の(A)にタッチポイント26により示された画像上の点はディスプレイ窓22の中心に動かされ、画像は所定の量だけズームインされる。即ち、パン及びズーム操作の両方は元画像32上でなされる。ビューポート34は図2の(B)に示されるようにユーザーにより示されたパン及びズームの操作に対応するように再び大きさを決められ、元画像32内でシフトされる。図1の(B)のディスプレイ窓22を図2の(B)に示されたメモリと視覚的に比較することによりわかるように、ビューポート34はディスプレイ窓22内に実際に表示される元画像32の部分を描成する。即ちビューポート34により示された元画像32の一部分のみが窓22内で可視的であるということである。

【0017】図1の(B)にはまたユーザーがなされるべき次の操作としてパン16を選択し、写真の対象24の目の一つに対応してタッチポイント27で画像に接触したのを示す。図1の(B)に示されているパン操作がいったんなされると表示画像10とメモリ表示30とは図1の(C)、図2の(C)に示されるように変化する。ビューポート34は元の画像32に比べてなお同じ

大きさにとどまるように見えるが図1の(B)のタッチポイント27がビューポート34の中心になるように動かされるので、その結果表示画像10の窓22の中心にある。

【0018】図1の(C)にはユーザーがなされるべき次の操作としてズームイン12を選択し、タッチポイント28で同じ目を指示する。これにより図1の(D)、図2の(D)に示されるように元画像32内のビューポート34の中心点にシフトせずに再び大きさを決められたビューポート34が結果として得られる。図1の(D)に示されているように対象24の目の一つは窓22の中心に位置し、ビューポート32はまたそこでは目の周りの区域のみがビューポート34内にあるように画成される大きさであるように目を中心にされる。ここでユーザーは「赤目」状態が窓22内に示される目の中に存在するかどうかを判断する。状態が存在する場合にはユーザーは適用ボタン18に接触することによりアーティファクト状態を補正する従来技術の処理を動作せしめる。これは処理された窓22内でユーザーが見た元画像32の部分内(ビューポート34により画成されるように)に得られ、即ち見たものが処理されるものである。結果が満足できないものである場合にはユーザーは補正をアンドウ20し、画像を元の状態に戻すことが可能である。

【0019】いったん画像のこの部分が満足である場合にはユーザーが更なる補正をなすために「ズームアウト」操作14及びパン16を動作せしめる。いったん全ての補正がなされるとユーザーは表示画像10上のプリント「ボタン」24(図1の(D))に接触し、写真家のために結果をプリントしうる。ズーム操作中のビューポート34の再大きさ決めによる画像処理機能により処理されるべき領域を示すための窓22の使用は処理されるべき領域の大きさを自動的に指示する。パン操作中のビューポート34の再位置決めにより窓22は処理されるべき領域の中心を自動的に指示する。この情報により適用されるべき機能は正確な領域に適用せしめらる。窓がビューポートに結合するのでユーザーはなにが処理されるかを判断するために窓の可視的な内容を自然に頼ってシステムを処理しうる。

【0020】図1の(A)乃至図2の(D)に示された操作をなすよう実行される処理は図3に示されるようにシステム40内でなされる。システム40はエプソンから販売され、サンマイクロシステムから販売されているサンスパークワークステーションのようなコンピュータ44に走査された画像を入力するES-800Cのようなスキャナー42を含む。コンピュータ44はElographicから販売されているタッチモニターモデルP274-UVGAのようなタッチ感応スクリーン及びCRTディスプレイ46上に画像を表示する。いったん画像がユーザーの指示により処理されるとコンピュー

タ44は画像をアップルから販売されているMAC A V 840のようなプリンターに入力する。部品42、44、46、48は別の部品として示されているがシステムは好ましい実施例としてコダックのプリンターが設けられているような場合に生じるようにプリンター内のコンピュータを用いて構成せしめらる。

【0021】本発明は三つの全体的な段階を含む。第一は表示窓22内の元画像全体を表すために画像データの適切なサブセットを得るよう取り込まれた画像をサブサンプルする。これは元画像がCRTディスプレイの解像度で走査されないためである。結果としてそれはCRTディスプレイ区域で全体のサブサンプルされた画像を「フィット」することを許容する周波数でサブサンプルされなければならない；例えば4インチx6インチの元の写真のインチ当たり300サンプル(spi)の元画像走査は1200x1800サンプルのデジタル画像を結果として生ずる。CRTが600x800画素を窓22に対してそのそばで400x600画素のみで生成するVGA形式のディスプレイの場合には元データは三つの元画素で各寸法(水平及び垂直)内の各ディスプレイ画素に対して3:1の周波数でサブサンプルされるべきである。元画像32上のビューポート34の相対的な大きさ及び窓22内の画素数は整数サンプリング周波数にはならないかもしれないので整数でない比に対して適切なサンプリング戦略が用いられる必要がある。付加的にはズームインがビューポート34が窓22より少ない画素を含む結果となる場合には元画像32はスーパーサンブルされなければならない。サブサンプリング及びスーパーサンプリングに対する多数の従来技術の戦略のどれもが、例えば最近接近傍サブサンプリングが、スーパーサンプリングに対するサンプルされた画素の複製と共に用いられうる。

【0022】第二の段階は元の画像データをサブサンプルし、選択された操作及び示されたタッチポイントによりオペレーター又はユーザーにより指示されるようにそれを表示することである。サブサンプリング周波数は設計されたズーム操作に依存し、ビューポート34の最大大きさ決め及び動きの結果により変化する。ズームアウト操作に対してはサブサンプリング周波数は増加し、ズームイン操作に対してはサブサンプリング周波数は減少する。例えば上記の例から15%のズームインが生ずると、サブサンプリング周波数は3つの元の画素からそれぞれ2つの表示画素を結果として生ずる3:1から3:2に変化する。この第二の段階はオペレーターが元の画像内の問題の領域を識別するまで繰り返される。

【0023】第三の段階は選択された画像処理機能を窓22内に表示され、ビューポート34により指示される現在の領域に基づいて元画像データの領域に適用することである。図4には上記に非常に詳細に記載された本発明の処理の詳細を示す。いったんユーザーが走査される

7

べき画像をスキャナー内にロードすると画像は走査され、60に記憶される。この時点でユーザーはビューポート34により示された元画像の部分に適用されるべき従来技術の画像処理機能又はアルゴリズムを62に割り当てることを許容される。上記のようにこれは従来の「赤目」、ほこり、しわ、傷等々の除去を可能にする。それからシステムは適切な周波数で元画像32をサブサンプルし、窓22内に画像を表示する。ビューポート34に対する画像処理ポインター及びパラメーターは元画像32及びタッチポインター50(図5を参照)は66を設定し、ここでビューポート幅VWは元画像の幅SWとして設定され、ビューポート高さVHは元画像の高さSHとして設定され、ビューポートの上左X、Y座標VX、VYは元画像32の上左X、Y座標VX、VYとし*

$$VX' = (TX/DW) * VW + VX - (VW/2) \quad (1)$$

$$VY' = (TY/DH) * VH + VY - (VH/2) \quad (2)$$

ここでVX'、VY'はビューポート34の新たな左上座標であり、次のサイクルでVX、VYを置き換える。パン操作計算の間にVX、VY、VW、VHにより決定される元画像のビューポート34の縁は元画像32の縁に対する座標と比較され、パンの動きが元画像32の縁を過ぎるようにビューポート34の縁を動かし、座標VX、VYはビューポート34の縁を元画像32の縁上に位置するように調節される。即ち、ビューポート34は元画像32を立ち去ることは許容されず、それにより窓22を通して見た元画像32は常に窓22を満たす。こ*

$$VW' = VW * ZF \quad (3)$$

$$VH' = VH * ZF \quad (4)$$

ここでVW'、VH'は新たなビューポート幅及び高さである。この調節中にビューポート34の左上の座標は式(3)、(4)により決定されたビューポート幅及び*

$$VW' = VW * (1/ZF)$$

$$VH' = VH * (1/ZF)$$

ここで再びビューポートの大きさ調節は式(1)、(2)を用いた開始点座標の調節による。段階74、78又は80の終わりでは元画像上のビューポート34のオフセット及び大きさは記憶され、即ち左上座標VX、VY及びビューポート大きさパラメーターVW、VHは記憶され、それに続く動きのサイクル内での後での修正又はオペレーターが適用ボタン18に接触した場合に対してこれらのパラメーターはアーティファクト処理アルゴリズムへ転送される必要がある。ビューポート大きさ及び位置調節の後でシステムは適切な周波数で元画像32をサブサンプルし、上記のように窓22内でサブサンプルされた画像を表示76する。

【0026】ユーザーがディスプレイ10上のパン16、イン12又はアウト14「ボタン」に接触した場合にはシステムは82、84又は86に適切なパラメーターを設定し、待ち状態に戻る。ユーザーがズーム係数調節ボタン(図示せず)に接触した場合にはシステムはユ

8

*て設定され、タッチポイント位置TX、TYは表示窓22の中心に設定され、表示窓22の幅DW及び高さDHはこれがVGAディスプレイの上記例で600x400である。それからユーザーはズーム係数ZFを68に設定することを許容され、これは好ましくは25%のような値にデフォルトで設定される。それからシステムは69でズーム状態をズームインに設定する。いったん処理設定が完了するとシステムはユーザーがディスプレイ46のタッチスクリーンに接触するのを待つ待ち状態70に実質的に入る。

【0024】画像が接触された場合にはシステムは72をズーム状態に決定する。ズーム状態が「パン」である場合にはシステムは以下のようにパン調節をなす:

※これは「見たものは処理される」対象であることを維持する。元画像はサブサンプルされ、サブサンプルされた画像は窓22内で表示76される。元画像32内のサブサンプリング開始点はVX'、VY'により決定され、周波数は窓22と比較したビューポート34の相対的大きさにより制御される。パンのみの操作ではサブサンプリング周波数は以前のサイクル内と同じままである。

【0025】ズーム状態が「イン」である場合にはビューポート34は以下のように調節される78:

★高さをを用いて式(1)、(2)によりまた計算される。ズーム状態が「アウト」である場合にはビューポート34は以下のように調節される80:

$$(5)$$

$$(6)$$

ユーザーが異なるズーム係数を選択することを許容する。ユーザーが適用機能(「ボタン」18)を選択した場合にはシステムはビューポート34により割り当てられた元画像32の内容をセーブ88し、アーティファクト除去アルゴリズム制御パラメーターとしてビューポート34の左上座標VX、VY及びビューポート大きさVW、高さVHを用いることにより選択された機能をビューポート34により割り当てられた元画像32の部分に適用する。それから処理された画像はユーザーによるレビューに対してサブサンプルされ、表示される76。オペレーターは他の部分又は元画像全体を参照してアーティファクト除去の効果を見るために望むようにズームアウト、イン又はパンすることができる。ユーザーが結果に満足できない場合にはアンドウ機能を選択し、上記の元画像のセーブされた内容は元画像32に復元され、画像は再びサブサンプルされ、表示76される。

【0027】ユーザーがプリント操作(「ボタン」2

4) を選択したときにはシステムは全体の画像のプレビューを形成し、画像が受け入れ可能な場合には、該画像はプリントされる。プレビュー段階でユーザーは 8 インチ x 10 インチ又は 3 インチ x 5 インチのような特定の出力画像フォーマットを特定することを許容され、システムはオペレーターに出力フォーマットにフィットするように望むように画像を切り取ることを許容する。これは選択されたフォーマットの縦横比に合うように窓 22 及びビューポート 34 の縦横比を変更し、それからオペレーターに上記のように所望の切り取られた画像が窓 22 内に表示されるまでパン及びズームを許容することにより「見るものが得られるものである」ようになされる。画像の切り取り中にビューポート 34 により画成された画像の部分は元画像 32 の解像度及びプリントに用いられるプリンターの解像度により制御されるように適切な周波数でサブサンプルされる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の窓システムで達成されたサンプルされた画像上での操作を示す図である。

【図 2】元画像 32 のビューポート 34 及び図 1 の窓 22 に対する関係を示す図である。

【図 3】本発明のハードウェア部品を示す図である。

【図 4】本発明による操作のフローチャートを示す図で

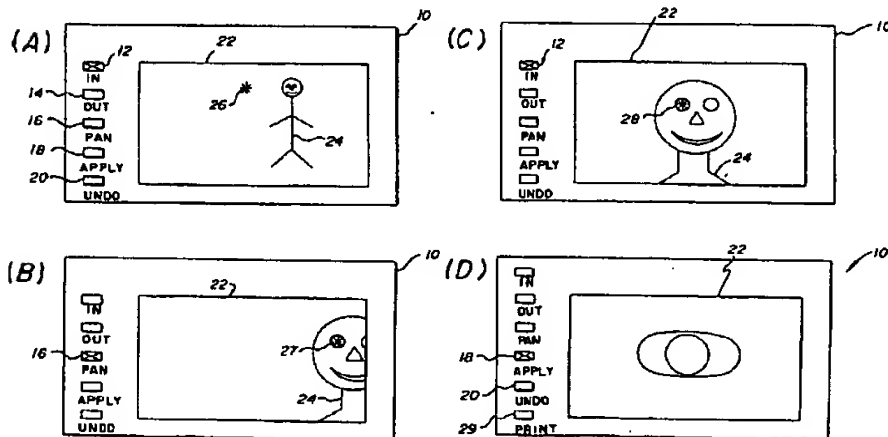
ある。

【図 5】元画像 32、ビューポート 34 及び窓 22 のポインタ及びパラメーターを示す図である。

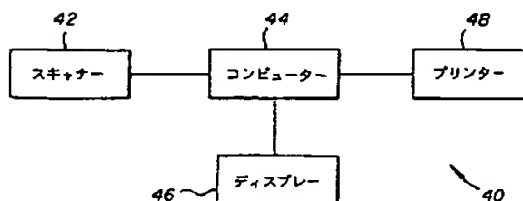
【符号の説明】

- 10 表示画像
- 12 ズームインスクリーンボタン
- 14 ズームアウトスクリーンボタン
- 16 パンスクリーンボタン
- 18 適用スクリーンボタン
- 20 アンドウスクリーンボタン
- 22 ディスプレー窓
- 24 対象
- 26 タッチポイント
- 28 タッチポイント
- 29 プリントスクリーンボタン
- 30 元画像デジタル表示
- 32 元画像
- 34 ビューポート
- 40 システム
- 42 スキャナー
- 44 コンピュータ
- 46 ディスプレー
- 48 プリンター

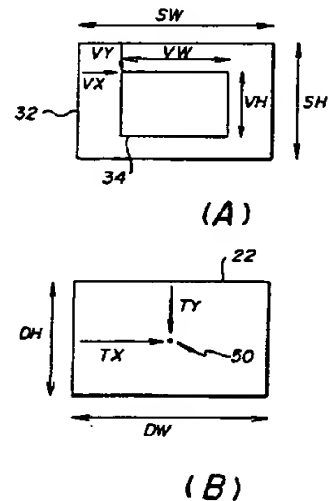
【図 1】



【図 3】



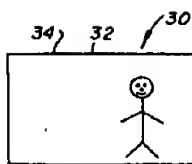
【図 5】



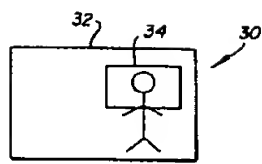
(7)

特開平 8 - 5 5 2 3 2

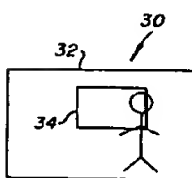
【図 2】



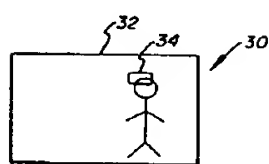
(A)



(C)



(B)



(D)

```

graph TD
    60[画像の走査及び記憶] --> 62[機能の選択]
    62 --> 66[プリンターを設置]
    62 --> 68[ZFの選択]
    68 --> 69[ズームインに設定]
    69 --> 70[接触待ち]
    70 --> 82[パン設定のみ]
    70 --> 84[ズームイン設定]
    70 --> 86[ズームアウト設定]
    70 --> 72{ズーム状態}
    72 --パン--> 74[パンビュー]
    72 --イン--> 78[ビューイン調節]
    72 --アウト--> 80[ビューアウト調節]
    74 --> 76[サブサンプル及び表示]
    76 --> 90[元画像のビューに機能を適用]
    78 --> 90
    80 --> 90
    90 --> 88[ビューをセーブ]
    88 --> 92[ビューを復元]
    
```


フロントページの続き

(72)発明者 ジェフリー ロバート スズクゼバンスキ
ー
アメリカ合衆国 ニューヨーク 14623
ロチェスター クリッテンデン・ウェイ
98

(72)発明者 スティーヴン エム スミス
アメリカ合衆国 ニューヨーク 14450
フェアポート フェアフィールド・ドライ
ヴ 9